

Publication number: JP2004093256

Publication date: 2004-03-25

Inventor: MIYASAKA TAKANORI; ARAMAKI HIROTOSHI; MUTO YASUYUKI

Applicant: NSK LTD

Classification:

- international: B61K9/04; F16C19/52; F16C41/00; G01B21/00; G01H17/00; G01M13/04; G01M17/08; G01M19/00; B61K9/00; F16C19/00; F16C41/00; G01B21/00; G01H17/00; G01M13/00; G01M17/08; G01M19/00; (IPC1-7): G01M19/00; B61K9/04; F16C19/52; F16C41/00; G01B21/00; G01H17/00; G01M13/04; G01M17/08

- european:

Application number: JP20020252877 20020830

Priority number(s): JP20020252877 20020830

Also published as:

 CN1688874 (A)

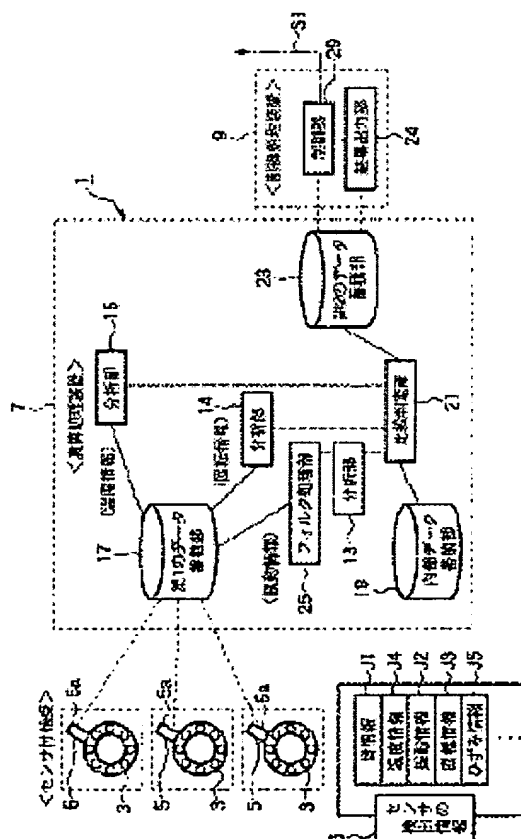
Report a data error here

Abstract of JP2004093256

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce maintenance/management cost for performing abnormality diagnosis by making it possible to decide whether abnormalities due to attrition and breakage of constituent of a rotator exist, with regular order of use without decomposing the rotator.

SOLUTION: The abnormalities diagnostic system is provided with a sensor unit 5 which is attached to a constitution member and detects physical quantity at the time of rotation of the rotator 3; an operation processing unit 7 which analyzes an output of the sensor unit 5 by prescribed arithmetic operation, compares analysis result with previously prepared reference data, and decides whether abnormalities of the rotator exist; and a control processing system 9 which indicates the analysis result and determination result of the processing unit 7 in a prescribed indicating form, and feeds back a control signal corresponding to the determination result to a control system for controlling operation of provision with which the rotator is incorporated. Thereby stable determination is enabled as compared with a case of visual inspection.

COPYRIGHT: (C)2004, JPO



BEST-AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) **公開特許公報(A)**

(11) 特許出願公開番号

特開2004-93256

(P2004-93256A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int.Cl. ⁷	F 1	テーマコード (参考)
GO 1 M 19/00	GO 1 M 19/00 A	2 F 0 6 9
B 6 1 K 9/04	B 6 1 K 9/04	2 F 0 7 6
F 1 6 C 19/52	F 1 6 C 19/52	2 G 0 2 4
F 1 6 C 41/00	F 1 6 C 41/00	2 G 0 6 4
GO 1 B 21/00	GO 1 B 21/00 W	3 J 1 0 1
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-252877 (P2002-252877)
(22) 出願日 平成14年8月30日 (2002. 8. 30)

(71) 出願人 000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号

(74) 代理人 100105647
弁理士 小栗 昌平

(74) 代理人 100105474
弁理士 本多 弘徳

(74) 代理人 100108589
弁理士 市川 利光

(74) 代理人 100115107
弁理士 高松 猛

(74) 代理人 100090343
弁理士 栗宇 百合子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異常診断システム

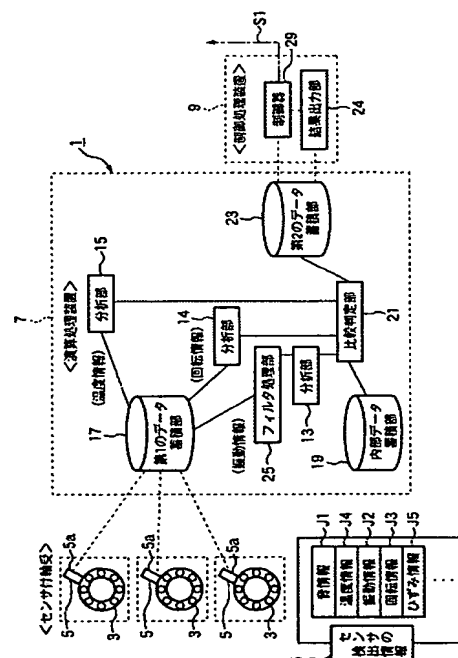
(57) 【要約】

【課題】 回転体の構成部品の摩耗や破損に起因した異常の有無を、その回転体を分解をせずに通常の使用状態のままで判定可能にして、異常診断の実施による保守・管理コストを低減させることができる異常診断システムを提供すること。

【解決手段】回転体 3 の構成部材に組み付けられて回転体 3 の回転動作時の物理量を検出するセンサユニット 5 と、このセンサユニット 5 の出力を所定の演算処理によって分析し、分析結果を予め用意しておいた基準データと比較して回転体における異常の有無を判定する演算処理装置 7 と、演算処理装置 7 の分析結果や判定結果を所定の表示形態で表示すると共に回転体が組み込まれている設備の動作を制御する制御系に判定結果に応じた制御信号をフィードバックする制御処理装置 9 を備えたことで、目視検査の場合と比較して、安定した判定を実現する。

【選択図】

图 1



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転体を有する機械設備の異常診断システムであって、
前記回転体の構成部品に組み付けられ、前記回転体の回転動作時の物理量を検出するセンサを有するセンサユニットと、
前記センサユニットの出力信号を分析し、分析結果を所定の基準データと比較して前記回転体の異常の有無を判定する演算処理装置と、
前記演算処理装置の前記分析結果及び前記演算処理装置の判定結果を表示し、前記判定結果に応じて前記機械設備の動作を制御する制御処理装置と、を備えたことを特徴とする異常診断システム。

【請求項2】

前記センサユニットは、前記センサの前記出力信号を増幅する出力増幅手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の異常診断システム。

【請求項3】

前記センサユニットは、前記出力信号を前記演算処理装置に無線送信する無線通信手段を備えたことを特徴とする請求項1又は2記載の異常診断システム。

【請求項4】

前記演算処理装置及び制御処理装置は、前記回転体から離れた監視用基地局に設けられたことを特徴とする請求項3に記載の異常診断システム。

【請求項5】

前記センサユニットは、鉄道車両の軸受に取り付けられ、
前記センサユニットは、前記軸受の異常を診断することを特徴とする請求項4記載の異常診断システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転体を有する機械設備の異常診断システムに係り、特に、鉄道車両の車軸を回転自在に支持する軸受装置のような回転体の異常発生の診断に使用される異常診断システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、鉄道車両の車軸を回転自在に支持する軸受装置では、軸受部品の摩耗や破損による不都合の発生を防止するために、定期的に分解目視検査を実施するようにしている。

【0003】

この分解目視検査では、車両を一定期間使用した後、軸受を車両から取り外して分解する。そして、熟練した専門の検査担当者が、分解した各構成部品を目視によって摩耗の度合いや傷の有無を確認する。検査担当者が、新品の部品にはない凹凸や摩耗などの異常を検出した場合には、新品に交換して、再度、軸受を組み立てる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この分解検査は、車両から軸受を取り外す分解作業や、検査済みの軸受部品を再度組み立て直す組み込み作業に多大な労力がかかり、車両の保守・管理コストの大幅な増大を招くという問題がある。

【0005】

また、例えば、組み立て直す際に検査前には無かった打痕を軸受部品につけてしまうなど、検査自体により軸受に欠陥が生じる可能性もある。また、検査担当者は、限られた時間内で多数の軸受を目視で検査するため、欠陥を見落とす可能性がある。

更に、目視検査では、欠陥の程度の判断に個人差が生じ、実質的には欠陥がなくても欠陥有りとな見なされて部品交換が行われてしまう場合があり、無駄にコストがかかることにもなる。

(3)

【0006】

また、このような目視検査による不都合を解消するために、軸受が使用されている車両の車体上に、軸受の回転時に発生する音や振動を検出するセンサを備えて、そのセンサの検出信号に基づいて、軸受の摩耗や破損等による異常の検出を行うことも検討されている。

しかし、車体にセンサを取り付ける構成の場合は、軸受とセンサとの間の距離が離れることによって、センサの検出信号のSN比が悪化し、高精度な検出・判定が難しいという問題もあった。

【0007】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、保守・管理コストを低減させ、且つ、異常診断の信頼性を向上させることが可能な回転体を有する機械装置の異常診断システムを提供することをその目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の請求項1によれば、回転体を有する機械設備の異常診断システムであって、前記回転体の構成部品に組み付けられ、前記回転体の回転動作時の物理量を検出するセンサを有するセンサユニットと、

前記センサユニットの出力信号を分析し、分析結果を所定の基準データと比較して前記回転体の異常の有無を判定する演算処理装置と、

前記演算処理装置の判定結果を表示し、前記判定結果に応じて前記機械設備の動作を制御する制御処理装置と、を備えたことを特徴とする異常診断システムが与えられている。

【0009】

回転体の回転動作時の物理量とは、回転体の回転状態に応じて変化する物理量で、例えば、回転体の発生する音、振動、AE、更には、回転数や温度、等が考えられる。分析結果と比較する基準データとは、前記回転体の正常時において前記センサから検出される物理量に基づくデータである。

【0010】

このように構成された回転体の異常診断システムは、回転体の構成部品の摩耗や破損に起因した異常の有無を、予め回転体に組み込まれているセンサユニットの出力を分析し、分析結果を予め用意しておいた基準データと比較することで判定するため、その回転体を分解をせずに通常の使用状態のままで判定することができる。

【0011】

従って、手間のかかる分解・組み立て作業の頻度を減少させて保守・管理コストを低減させることができる。

また、規定の演算処理による分析や比較で機械的に判定を行うため、従来の目視検査と比較すると、検査担当者の熟練度や個人差によって判定がばらつく虞がなく、異常の有無の診断の信頼性を向上させることができる。

【0012】

また、センサユニットが回転体の構成部品上に密着装備されているため、回転体の周囲の器物自体の発生する音や振動の周波数成分のピークが、センサユニットの検出する信号のSN比に悪影響を及ぼす危険が低減し、センサユニットの出力信号のSN比の改善によって、分析・判定の精度の向上を図ることができる。

【0013】

請求項2記載の異常診断システムによれば、前記センサユニットは、前記センサの前記出力信号を増幅する出力増幅手段を備えている。このように構成された回転体の異常診断システムにおいては、センサユニットの出力信号が強い場合、センサユニットと演算処理装置との間の信号伝達経路等で加わるノイズの影響を抑えることができ、ノイズによる処理精度の低下を防止して、異常の有無の診断の信頼性を向上させることができる。

【0014】

請求項3記載の異常診断システムによれば、前記センサユニットは、前記出力信号を前記

(4)

演算処理装置に無線送信する無線通信手段を備えている。このように構成された回転体の異常診断システムにおいては、センサユニットの出力を、回転体を有する設備上に布設した信号線で演算処理装置に伝達する場合と比較すると、演算処理装置や制御処理装置の配置自由度が高まり、当該回転体の異常診断システムの設置が容易になる。

【0015】

請求項4記載の異常診断システムによれば、前記演算処理装置及び制御処理装置は、前記回転体から離れた監視用基地局に設けられている。このように構成された回転体の異常診断システムにおいては、センサユニットが出力する信号に、個体識別情報（ID情報）を埋め込むことによって、基地局に設置された演算処理装置や制御処理装置を、複数の回転体で共有させることができ、多数の回転体の異常の有無の診断を集中管理して、回転体の異常診断処理の効率化や、異常診断用の設備の低コスト化を図ることができる。

【0016】

請求項5記載の異常診断システムによれば、前記センサユニットは、鉄道車両の軸受装置に取り付け、前記鉄道車両の前記軸受装置の異常を診断する。このように、前記センサユニットを鉄道車両に取り付け、請求項3及び4に記載のように、基地局に無線でデータを送信することにより、迅速に鉄道車両の異常診断を行うことが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に基づいて本発明に係る異常診断システムの実施形態を詳細に説明する。

【0018】

図1は、本発明に係る第1実施形態の異常診断システム1を示す図である。異常診断システム1は、鉄道車両の車軸を支承する輾がり軸受3中の各構成部品の摩耗や破損による異常の発生を検出するものである。異常診断システム1は、センサユニット5、演算処理装置7、及び、制御処理装置9を備えている。

【0019】

輾がり軸受3は、異常の有無の診断対象となる回転体である。一つの車両には、複数の輾がり軸受3が設けられており、それぞれの輾がり軸受3の外輪に一つのセンサユニット5が組み付けられている。

【0020】

センサユニット5は、センサケース5aを有している。センサケース5aの内部には、軸受3の回転状態に応じて変化する物理量である、音J1、振動J2、軸受の回転数J3、軸受温度J4、軸受外輪上に生じる歪みJ5等、をそれぞれ検出する複数のセンサを有している。センサユニット5は、各センサの出力信号を増幅する出力増幅器を備えており、検出された各情報を増幅した後に演算処理装置7に送る。センサユニット5は、上記に加え、ひずみに起因するAE等を検出するようにしてもよい。

【0021】

演算処理装置7は、各センサユニット5の出力を所定の演算処理によって分析し、分析結果を予め用意しておいた基準データと比較して輾がり軸受3における異常の有無を判定する。演算処理装置7が分析結果と比較する基準データとは、診断対象である軸受3の正常時において前記センサユニットから検出される各種の物理量の基準値である。具体的には、正常な軸受3の音情報、振動情報、軸受の回転数情報、軸受温度情報、軸受外輪上に生じる歪み情報等の他、軸受3の特定部位の摩耗や破損によって生じる周波数成分の情報等である。前記演算処理装置7は、分析部13、14、15、データ蓄積部17、内部データ蓄積部19、比較判定部21、及び、第2のデータ蓄積部23を備えている。

【0022】

第1のデータ蓄積部17は、各センサユニット5から送信された検出データを一時的に蓄積すると共に、蓄積したデータをそのデータの種別に応じて分析部13、14、15に分配する。

【0023】

分析部13、14、15は、それぞれ所定の物理量の分析を行うためのユニットである。

(5)

具体的に、本実施形態では、分析部13は、振動情報にエンベロープ処理を施し、エンベロープ処理後の振動情報を周波数解析するための周波数演算部、分析部14は、回転情報を基に軸受3の回転数を算出する回転数算出部、分析部15は、温度情報を基に軸受3の温度を算出する温度算出部である。分析部13の前段には、振動情報が含む周波数帯のうち、所定の周波数帯のみを通過させるフィルタ処理部25が設けられている。

【0024】

内部データ蓄積部19は、軸受3の諸元及び軸受3の正常動作時の回転数に対応する音や振動、正常時の温度等の各種の物理量を基準データとして蓄積している。内部データ蓄積部19は、比較判定部21からの要求に応じて、所定のデータを比較判定部21に送出する。

【0025】

比較判定部21は、各分析部13、14、15における分析結果を内部データ蓄積部19に蓄積されている基準データと比較することによって、異常の有無の判定及び異常部位の特定を行う。

【0026】

具体的に、比較判定部21は、分析部13から受け取った周波数データを内部データ蓄積部19に蓄積されている正常動作時の周波数データと比較し、特定の周波数帯における異常なピークの有無を確認する。異常なピークが発生する周波数帯は、軸受の回転数に依存して変化するため、分析部14から送られる回転数を参照しながら確認を行う。比較判定部21は、ある特定の周波数帯の通常のピークレベルをしきい値として用い、ある特定の周波数帯のピークがしきい値を超えている場合には、異常が発生していると判定する。

【0027】

さらに、比較判定部21は、検出された温度と、データ蓄積部19に蓄積されている正常動作時の温度を比較し、検出された温度が所定値よりも大きい場合には、異常昇温が発生していると判定する。

【0028】

なお、分析部13、14、15や比較判定部21における具体的な処理は、上記の方法に限るものではなく、公知の種々の方法、或いは本願出願人が先に提案している各種の判定手法を流用することができる。

【0029】

第2のデータ蓄積部23は、各分析部13、14、15における分析結果及び前記比較判定部21における判定結果を蓄積する。第2データ蓄積部23は、制御処理装置9からの要求に応じて、分析結果及び判定結果を制御処理装置9に送出する。

【0030】

制御処理装置9は、演算処理装置7の分析結果や判定結果を所定の表示形態で表示すると共に転がり軸受3が組み込まれている設備である鉄道車両の動作を制御する制御系（図示略）に前記判定結果に応じた制御信号をフィードバックする。制御処理装置9は、演算処理装置7の分析結果や判定結果を所定の表示形態で表示する結果出力部27と、軸受3が組み込まれている車両の動作を制御する制御系に前記比較判定部21の判定結果に応じた制御信号S1をフィードバックする制御器29とを備えている。

【0031】

結果出力部27は、モニターでの画像表示、又は、プリンタによる印刷出力によって、演算処理装置7の分析結果や判定結果を表示する他、演算処理装置7の判定結果が異常有りの場合には、警告灯の点滅や警報機の作動による通知を行う。

【0032】

制御器29は、演算処理装置7の判定結果が異常有りの場合に、異常の程度に応じて、車両の走行停止や、速度の減速等を示す制御信号S1を車両の走行制御系に送る。

【0033】

以上説明したように、本実施形態の異常診断システム1では、軸受3の構成部品の摩耗や破損に起因した異常の有無を、予め軸受3に組み込まれているセンサユニット5の出力を

(6)

演算処理装置7の各分析部13, 14, 15において分析する。そして、異常診断システム1は、内部データ蓄積部19に予め用意しておいた基準データと分析結果を比較することで異常の有無を判定する。従って、異常診断システム1によれば、軸受3を分解することなく通常の使用状態のままで軸受3における異常の有無を判定することができるため、手間のかかる分解・組み立て作業の頻度を減少させて保守・管理コストを低減させることができる。また、規定の演算処理による分析や比較で機械的に異常の有無の判定を行うため、従来の目視検査と比較すると、検査担当者の熟練度や個人差によって判定がばらつく虞がなく、異常診断の信頼性を向上させることができる。

【0034】

また、センサユニットが回転体上に装備されているため、回転体の周囲の器物自体の発生する音や振動の周波数成分のピークが、センサユニットの検出する信号のSN比に悪影響を及ぼす危険が低減する。

したがって、例えば、鉄道車両がレールの継ぎ目の上を通過する際に発生するノイズや、軸受3に関係の無い機器等から発生する振動等の周波数成分のピークによってセンサユニット5の検出信号が大きく歪む危険がなくなり、センサユニットの出力信号のSN比の改善によって、計算負荷の軽減や、解析に要する時間のロスも少なくすることができる。分析・判定の精度の向上及び処理の迅速化を図ることができる。

【0035】

また、本実施形態では、センサユニット5にセンサ出力を増幅する出力増幅器が内蔵されている。従って、センサユニット5の出力信号は、既に増幅され振幅が大きくなっているため、センサユニット5と演算処理装置7との間の信号伝達経路等で加わるノイズの影響を抑えることができる。これにより、ノイズによる処理精度の低下を防止して、異常診断の信頼性を向上させることができる。

【0036】

図2は、本発明に係る回転体の異常診断システムの第2実施形態の概略構成を示すブロック図である。本実施形態の回転体の異常診断システム31は、第1の実施の形態の異常診断システム1において、車軸を支承するセンサ付軸受3に装備されるセンサユニットを改良すると共に、センサユニットの出力信号に基づいて一定の処理を行う演算処理装置7及び制御処理装置9の装備形態を工夫したものである。

【0037】

演算処理装置7や制御処理装置9の具体的な構成や処理方法は、第1実施形態と同様であるので、共通する構成には第1の実施の形態と同じ番号を付すことによって、これらの演算処理装置7や制御処理装置9に関する説明は省略する。

【0038】

本実施形態のセンサユニット51は、軸受3に対して検出を行う物理量自体は、図示のように、音J1、振動J2、軸受の回転数J3、軸受温度J4、軸受外輪上に生じる歪みJ5等で、これらの検出信号を図示せぬ出力増幅器によって増幅して出力する点は、第1の実施の形態と同様である。

【0039】

本実施形態のセンサユニット51は、出力増幅器を経た出力信号を無線送信する無線通信機を備えている。前記センサユニット51の出力は、無線通信によって信号送受信装置33に送出される。

【0040】

信号送受信装置33は、例えば、センサ付軸受3を搭載した鉄道車両35の走行経路に沿って、無線出力の到達範囲内の適宜間隔で線路際や途中の駅などに、設置される。信号送受信装置33は、センサユニット51から受信した信号を有線又は無線通信を用いて情報処理センタ37に送出する。

【0041】

情報処理センタ37は、演算処理装置7及び制御処理装置9を備えている。情報処理セン

(7)

ター37は、センサユニット51の出力信号を、信号送受信装置33を介して受信し、演算処理装置7の第1のデータ蓄積部17に蓄積する。そして、第1のデータ蓄積部17は、演算処理装置7内の各分析部13、14、15に受信した信号を分配する。分配された信号は、各分析部13、14、15にて、所定の処理が施される。

【0042】

センサユニット51の出力には、出力したセンサユニットを特定するための個体識別情報（ID情報）が埋め込まれている。演算処理装置7及び制御処理装置9は、この個体識別情報をもとに、受信した出力がどの軸受3から送られてきたものか判断し、軸受毎にデータを区別して処理・蓄積を行う。これにより、情報処理センター37は、演算処理装置7や制御処理装置9を複数台の鉄道車両35で共有させ、複数の軸受3の異常の有無の診断を集中管理する。

【0043】

また、情報処理センター37に設置された制御処理装置9には、鉄道車両35の制御系に無線通信で制御信号をフィードバックする無線通信機（図示略）が追加されている。

【0044】

以上の異常診断システム31では、センサユニット51の出力を、軸受を有する鉄道車両上に布設した信号線で演算処理装置に伝達する場合と比較して、演算処理装置7や制御処理装置9の配置自由度が高まり、当該回転体の異常診断システム1の設置が容易になる。

【0045】

また、センサユニット51が出力する信号に、個体識別情報（ID情報）を埋め込むことによって、情報処理センター37に設置された演算処理装置7や制御処理装置9を、複数台の鉄道車両35で共有させることができ、より多数の軸受3の異常の有無の診断を集中管理して、軸受3の異常診断処理の効率化や、異常診断用の設備の低コスト化を図ることができる。

【0046】

図3は、本発明に係る回転体の異常診断システムの第3実施形態を示したものである。

この第3実施形態の回転体の異常診断システム41は、鉄道車両35の車軸を支承する軸受として、第1実施形態で示したセンサ付軸受3を使用し、この軸受3に組み込まれたセンサユニット5で検出したデータを、鉄道車両35とは離れた情報処理センター38に設置された演算処理装置43及び制御処理装置45によって分析・判定する。

【0047】

演算処理装置43は、センサユニット5が出力した信号を分析・判定するための構成手段は、第1実施形態と共通であるが、センサユニット5の出力データを一時蓄積すると共にデータ種類に応じて各分析部13、14、15に分配する第1のデータ蓄積部17が、容易に着脱できる構成になっている。

また、鉄道車両35には、第1のデータ蓄積部17を容易に着脱できる蓄積部接続部（図示略）が装備されている。この蓄積部接続部に装着された第1のデータ蓄積部17は、各軸受3のセンサユニット5が出力した信号を蓄積することができる。

【0048】

この異常診断システム41は、センサユニット5の出力を蓄積した第1のデータ蓄積部17を、鉄道車両35から取り外して情報処理センター38に搬入し、情報処理センター38内の演算処理装置43に接続することで、第1のデータ蓄積部17に蓄積されている諸データの分析・判定を行い、演算処理装置43における判定結果や分析結果を制御処理装置45の結果出力部27が、管理者等に通知する。

【0049】

蓄積データの分析・判定を済ませた第1のデータ蓄積部17は、必要に応じて使用済みデータの消去等の保守を実施した後に、鉄道車両35に戻して再利用する。

【0050】

以上の構成の異常診断システム41は、リアルタイムの分析・判定には不向きであるが、第1のデータ蓄積部17に蓄積されたデータを長期保管したり、或いは詳細に分析する場合

(8)

合に適している。

また、情報処理センター38に設置される演算処理装置43や制御処理装置45は、第2実施形態の場合と同様に、多数の車両で共用することができるため、異常診断を行う設備費の削減にも適する。

【0051】

なお、本発明に係る回転体は、上記実施形態で示した軸受に限らない。例えば鉄道車両における歯車や車輪など、取り外しや組付けに多大な手間がかかる各種の大型の回転体を、本発明の異常診断の対象とすることができる。

また、本発明に係る演算処理装置は、所謂、パーソナルコンピュータや汎用コンピュータを流用することができる。

【0052】

【発明の効果】

本発明の回転体の異常診断システムによれば、回転体の構成部品の摩耗や破損に起因した異常の有無を、予め回転体に組み込まれているセンサユニットの出力を分析し、分析結果を予め用意しておいた基準データと比較することで判定するため、その回転体を分解をせずに通常の使用状態のままで判定することができる。

従って、手間のかかる分解・組み立て作業の頻度を減少させて保守・管理コストを低減させることができる。

また、規定の演算処理による分析や比較で機械的に判定を行うため、従来の目視検査と比較すると、検査担当者の熟練度や個人差によって判定がばらつく虞がなく、異常の有無の診断の信頼性を向上させることができる。

【0053】

また、センサユニットが回転体に密着装備されているため、回転体の周囲の器物自体の発生する音や振動の周波数成分のピークが、センサユニットの検出する信号のSN比に悪影響を及ぼす危険が低減し、センサユニットの出力信号のSN比の改善によって、分析・判定の精度の向上を図ることができる。

【0054】

また、請求項2に記載の構成によれば、センサユニットの出力信号が増幅されていて強いため、センサユニットと演算処理装置との間の信号伝達経路等で加わるノイズの影響を抑えることができ、ノイズによる処理精度の低下を防止して、異常の有無の診断の信頼性を向上させることができる。

【0055】

また、請求項3に記載の構成によれば、センサユニットの出力を、回転体を有する設備上に布設した信号線で演算処理装置に伝達する場合と比較して、演算処理装置や制御処理装置の配置自由度が高まり、当該回転体の異常診断システムの設置が容易になる。

【0056】

また、請求項4に記載の構成によれば、センサユニットが出力する信号に、個体識別情報（ID情報）を埋め込むことによって、基地局に設置された演算処理装置や制御処理装置を、複数個の回転体で共有させることができ、多数の回転体の異常の有無の診断を集中管理して、回転体の異常診断処理の効率化や、異常診断用の設備の低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る回転体の異常診断システムの第1実施形態の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る回転体の異常診断システムの第2実施形態の概略構成を示すブロック図である。

【図3】本発明に係る回転体の異常診断システムの第3実施形態の概略構成を示すブロック図である。

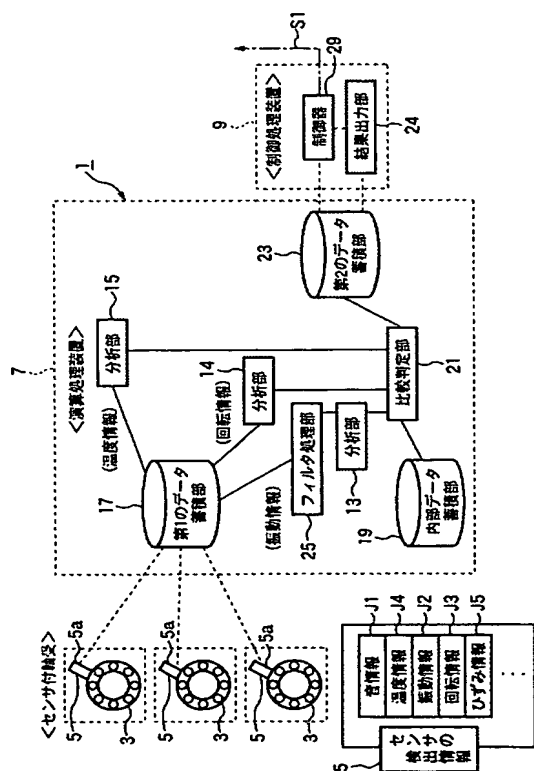
【符号の説明】

1 異常診断システム

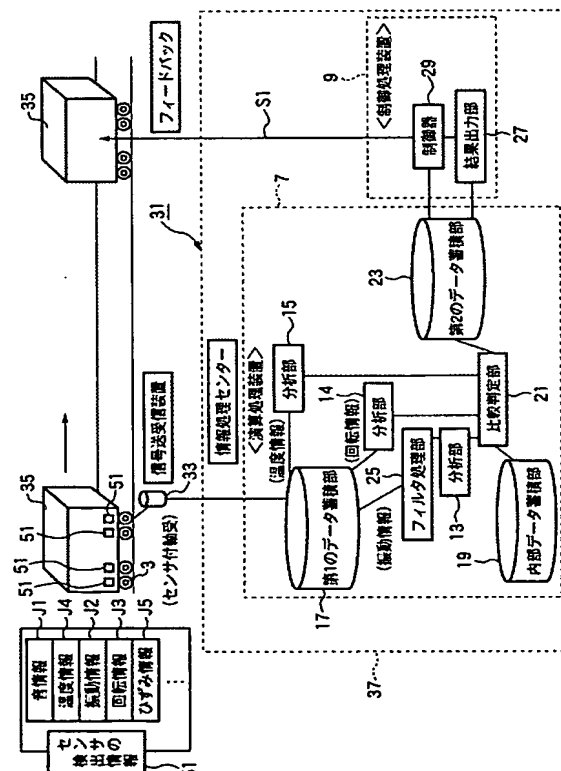
(9)

- 3 転がり軸受（回転体）
- 5 センサユニット
- 5a センサーケース
- 7 演算処理装置
- 9 制御処理装置
- 13, 14, 15 分析部
- 17 第1のデータ蓄積部
- 19 内部データ蓄積部
- 21 比較判定部
- 23 第2のデータ蓄積部
- 25 フィルタ処理部
- 27 結果出力部
- 29 制御器
- 31 異常診断システム
- 33 信号送受信装置
- 35 鉄道車両
- 37, 38 情報処理センター（監視用基地局）
- 41 異常診断システム
- 43 演算処理装置
- 45 制御処理装置
- 51 センサユニット

【図1】

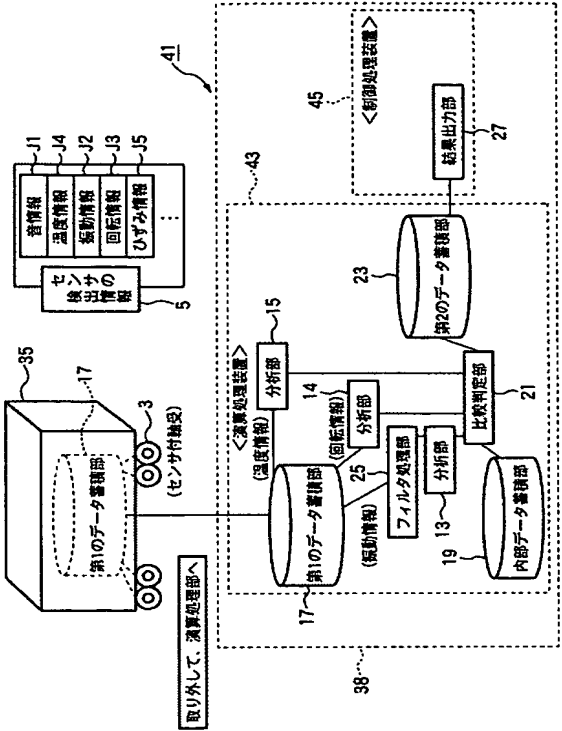


【図2】



(10)

【図3】



(11)

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

F I

テーマコード (参考)

G 0 1 D 21/00

G 0 1 D 21/00

Z

G 0 1 H 17/00

G 0 1 H 17/00

A

G 0 1 M 13/04

G 0 1 M 13/04

G 0 1 M 17/08

G 0 1 M 17/00

F

(72) 発明者 宮坂 孝範

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

(72) 発明者 荒巻 宏俊

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

(72) 発明者 武藤 泰之

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

Fターム (参考) 2F069 AA24 AA68 BB08 BB21 CC03 DD00 DD15 DD25 GG01 GG06

GG09 GG16 GG19 GG41 GG59 GG66 GG72 GG73 JJ02 JJ17

JJ25 MM04 NN00

2F076 BA01 BA17 BA19 BD07 BD12 BD17 BD19 BE01 BE04 BE05

BE08 BE09 BE17

2G024 AD18 BA15 BA27 CA13 CA17 EA11 FA02 FA14

2G064 AA17 AB22 BA15 CC54

3J101 AA62 BA77 FA22 FA23 FA24 FA26 GA02

【公開番号】特開 2 0 0 4 - 9 3 2 5 6
【公報種別】特許法第 1 7 条の 2 の規定による補正の掲載
【S T 公報種別】A5
【公開日】2 0 0 4 年（2 0 0 4）3 月 2 5 日
【出願番号】特願 2 0 0 2 - 2 5 2 8 7 7
【発行日】2 0 0 5 年（2 0 0 5）1 0 月 1 3 日
【部門区分】第 6 部門第 1 区分
【年通号数】2004012
【国際特許分類第 7 版】

G01M 19/00
B61K 9/04
F16C 19/52
F16C 41/00
G01B 21/00
G01D 21/00
G01H 17/00
G01M 13/04
G01M 17/08

【F I】

G01M 19/00	A
B61K 9/04	
F16C 19/52	
F16C 41/00	
G01B 21/00	W
G01D 21/00	Z
G01H 17/00	A
G01M 13/04	
G01M 17/00	F

【手続補正書】

【提出日】2 0 0 5 年（2 0 0 5）6 月 9 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

/

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転体を有する機械設備の異常診断システムであって、

前記回転体の構成部品に組み付けられ、前記回転体の回転動作時の物理量を検出するセンサを有するセンサユニットと、

前記センサユニットの出力信号を分析し、分析結果を所定の基準データと比較して前記回転体の異常の有無を判定する演算処理装置と、

前記演算処理装置の前記分析結果及び前記演算処理装置の判定結果を出力する出力部とを備えたことを特徴とする異常診断システム。

【請求項 2】

回転体を有する機械設備の異常診断システムであって、

前記回転体の構成部品に組み付けられ、前記回転体の回転動作時の物理量を検出するセンサを有するセンサユニットと、

(2)

回転体の異常の有無を判定する演算処理装置と、

0

4

前記演算処理装置の前記分析結果及び前記演算処理装置の判定結果を出力する出力部と、

前記判定結果に応じて前記機械設備の動作を制御する制御処理装置と、を備えたことを特徴とする異常診断システム。

【請求項3】

前記センサユニットは、前記センサの前記出力信号を増幅する出力増幅手段を備えたことを特徴とする請求項1又は2に記載の異常診断システム。

【請求項4】

前記センサユニットは、前記出力信号を前記演算処理装置に無線送信する無線通信手段を備えたことを特徴とする請求項1又は2に記載の異常診断システム。

【請求項5】

10

前記演算処理装置及び制御処理装置は、前記回転体から離れた監視用基地局に設けられたことを特徴とする請求項1又は2に記載の異常診断システム。

【請求項6】

前記センサユニットは、鉄道車両の軸受に取り付けられ、

前記センサユニットは、前記軸受の異常を診断することを特徴とする請求項1又は2に記載の異常診断システム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

20

【補正の内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の請求項1によれば、回転体を有する機械設備の異常診断システムであって、

前記回転体の構成部品に組み付けられ、前記回転体の回転動作時の物理量を検出するセンサを有するセンサユニットと、

前記センサユニットの出力信号を分析し、分析結果を所定の基準データと比較して前記回転体の異常の有無を判定する演算処理装置と、

30

前記演算処理装置の判定結果を出力する出力部とを備えたことを特徴とする異常診断システムが与えられている。

また、本発明の請求項2によれば、回転体を有する機械設備の異常診断システムであって、

前記回転体の構成部品に組み付けられ、前記回転体の回転動作時の物理量を検出するセンサを有するセンサユニットと、

前記センサユニットの出力信号を分析し、分析結果を所定の基準データと比較して前記回転体の異常の有無を判定する演算処理装置と、

前記演算処理装置の前記分析結果及び前記演算処理装置の判定結果を出力する出力部と、

前記判定結果に応じて前記機械設備の動作を制御する制御処理装置と、を備えたことを特徴とする異常診断システムが与えられている。【手続補正3】

40

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

請求項3記載の異常診断システムによれば、前記センサユニットは、前記センサの前記

(3)

出力信号を増幅する出力増幅手段を備えている。このように構成された回転体の異常診断システムにおいては、センサユニットの出力信号が強いため、センサユニットと演算処理装置との間の信号伝達経路等で加わるノイズの影響を抑えることができ、ノイズによる処理精度の低下を防止して、異常の有無の診断の信頼性を向上させることができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

請求項4記載の異常診断システムによれば、前記センサユニットは、前記出力信号を前記演算処理装置に無線送信する無線通信手段を備えている。このように構成された回転体の異常診断システムにおいては、センサユニットの出力を、回転体を有する設備上に布設した信号線で演算処理装置に伝達する場合と比較すると、演算処理装置や制御処理装置の配置自由度が高まり、当該回転体の異常診断システムの設置が容易になる。【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

請求項5記載の異常診断システムによれば、前記演算処理装置及び制御処理装置は、前記回転体から離れた監視用基地局に設けられている。このように構成された回転体の異常診断システムにおいては、センサユニットが出力する信号に、個体識別情報（ID情報）を埋め込むことによって、基地局に設置された演算処理装置や制御処理装置を、複数の回転体で共有させることができ、多数の回転体の異常の有無の診断を集中管理して、回転体の異常診断処理の効率化や、異常診断用の設備の低コスト化を図ることができる。【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

30

請求項6記載の異常診断システムによれば、前記センサユニットは、鉄道車両の軸受装置に取り付け、前記鉄道車両の前記軸受装置の異常を診断する。このように、前記センサユニットを鉄道車両に取り付け、請求項4及び5に記載のように、基地局に無線でデータを送信することにより、迅速に鉄道車両の異常診断を行うことが可能となる。【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

また、請求項3に記載の構成によれば、センサユニットの出力信号が増幅されていて強いため、センサユニットと演算処理装置との間の信号伝達経路等で加わるノイズの影響を抑えることができ、ノイズによる処理精度の低下を防止して、異常の有無の診断の信頼性を向上させることができる。【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

(4)

【補正方法】変更

7

0

8

【補正の内容】

【0055】

また、請求項4に記載の構成によれば、センサユニットの出力を、回転体を有する設備上に布設した信号線で演算処理装置に伝達する場合と比較して、演算処理装置や制御処理装置の配置自由度が高まり、当該回転体の異常診断システムの設置が容易になる。【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

10

【0056】

また、請求項5に記載の構成によれば、センサユニットが出力する信号に、個体識別情報（ID情報）を埋め込むことによって、基地局に設置された演算処理装置や制御処理装置を、複数の回転体で共有させることができ、多数の回転体の異常の有無の診断を集中管理して、回転体の異常診断処理の効率化や、異常診断用の設備の低コスト化を図ることができる。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.